

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-160871

(43)公開日 平成6年(1994)6月7日

(51)Int. Cl. <sup>5</sup>

G02F 1/1339

識別記号

505

7348-2K

F I

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-316824

(22)出願日 平成4年(1992)11月26日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 山本 毅則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 分元 博文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 服部 勝治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 液晶表示パネルおよびその製造方法

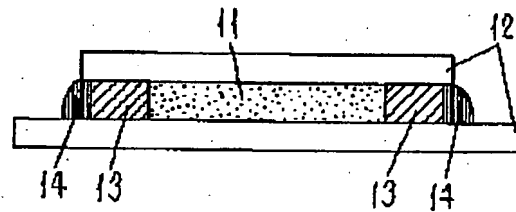
(57)【要約】

【目的】 液晶表示パネルの信頼性および耐久性を向上させ、簡単なプロセスで作製可能な液晶表示パネルの構成およびそのパネルの製造方法を提供する。

【構成】 少なくとも電極を有する2枚の基板の周縁部を2種以上のシール材にて接合し、両基板間に液晶を保持した構成を具備した液晶表示パネルにおいて、シール材のうち、少なくとも液晶と直接触れ、液晶を密閉するシール材が、液晶に不活性な粘性流体13であり、この粘性流体13の外側に基板を保持するための少なくとも1種の接着性シール材14が形成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【効果】 液晶に接するシール材に液晶に不活性な粘性流体13を配置することにより、液晶表示パネル作製時に、従来に比べ液晶特性の劣化を生じることがなく、液晶表示パネルの表示特性の高信頼性化が図れる。また、液晶を粘性流体13でシールし密閉することにより、滴下液晶量の制御マージンが広がる。

11…液晶  
12…基板  
13…粘性流体  
14…接着性樹脂



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極を有する2枚の基板の周縁部を2種以上のシール材にて接合し、両基板間に液晶を保持した液晶表示パネルにおいて、

前記シール材のうち、少なくとも液晶と直接触れ、該液晶を密閉するシール材が、前記液晶に不活性な粘性流体であり、この粘性流体の外側に前記基板を保持するための接着性シール材が形成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項2】 粘性流体として、シリコン系樹脂、あるいはフッ素系樹脂を使用した請求項1記載の液晶表示パネル。

【請求項3】 電極を有する2枚の基板の少なくとも一方の基板の周縁部に粘性流体を配置し、該基板上に液晶を一定量滴下し、他方の電極付き基板と真空中で貼り合わせ、その後、前記粘性流体部の外周に少なくとも1種の接着性樹脂を塗布し、硬化させることを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項4】 液晶表示パネルのギャップを決定するスペーサーをあらかじめ混入した粘性流体を使用する請求項3記載の液晶表示パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はOA、映像用の表示装置の中で、薄型軽量でしかも低消費電力であることから、ポケットテレビ、各種計器、ノートパソコン用ディスプレイ等に広く使用されている液晶表示パネルおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルは、液晶を数 $\mu\text{m}$ ~10 $\mu\text{m}$ の間隔を持つように2枚の電極基板間でさみ、電極基板の縁周を有機樹脂でシールした構造をしている。このシール材には、熱硬化型樹脂または光硬化型樹脂がそれぞれ信頼性と作業性の点から使用されている。

【0003】そして、液晶表示パネルの製造法には一般的に、図3に工程を示すように、(a)工程で熱硬化型あるいは光硬化型のシール材32を一方の基板31に注入口を有するように印刷し、(b)工程で2枚の電極基板31、33を貼り合わせ、シール材32を硬化させた空パネルを形成し、(c)工程において、真空中で液晶34を注入口から注入し、(d)工程において、注入口を封じ樹脂35で封じる真空注入法がある。しかし、この方法による液晶表示パネルの製造は、あらかじめ作製された空パネルの狭いギャップと液晶の粘性のため、液晶の注入速度が遅く、パネルの大画面化にともない、注入に非常に時間がかかり生産性が悪い。また、この方法では液晶で濡れている注入口の封じる工程が必要である。そこで、生産性の向上とプロセス簡略化のため、図4に示すように、(a)工程で一方の基板41に光硬化型シール材42をスクリーン印刷し(注入口は設けな

い)、(b)工程で一定量の液晶43を基板41上に滴下し、(c)工程において、真空中で2枚の基板41、44を貼り合わせ、(d)工程において、表示部に光が照射されないようにマスク45で覆い、光照射によって熱硬化型シール42を硬化させる、滴下注入法が用いられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら滴下注入法においては、基板貼り合わせ時に液晶へ悪影響を与える未硬化のシール材が液晶に触れる問題がある。また、光硬化型樹脂は、熱硬化型樹脂よりも基板を接着する力が劣っており、ショックや長期の信頼性に問題がある。接着力の強い光硬化型樹脂も開発されているが、接着性の強い樹脂ほど液晶へ与える影響が大きく、以下のような対策が必要となる。例えば液晶と触れる内側に、液晶への影響が少ない光硬化型樹脂を使用し、その外側に接着力の強い光硬化型樹脂を組み合わせた2重シール構造を形成する方法や、特開平2-228626号公報にあるように、あらかじめ液晶への影響の少ない枠を形成した後にその外側に、接着性樹脂を配して基板を貼り合わせる方法が取られている。しかしいずれの場合も、シール材と液晶は接触しているため、光硬化型シール材の硬化に必要な光が、シール近傍の液晶にも必ず照射され、液晶特性の劣化が生じる。また、後者の場合には、ギャップ形成に必要な数 $\mu\text{m}$ の高さ精度で液晶に不活性な枠を均一に形成するといった非常に高い精度の工程が必要である。

【0005】また、滴下注入法においては、滴下液晶量の精密な制御も同時に必要となる。すなわち、両基板とシール材とで形成されるセル体積より多量の液晶が滴下された場合は、貼り合わせ後のパネルが所定のギャップより厚く形成されるか、過剰の液晶がシール材を突き破り外部に流出する。また、セル体積よりの少量の液晶が滴下された場合は、基板間隔がスペーサーにより保持されほとんど収縮できないために、液晶の不足分は気泡となるので、液晶滴下量を精度よく制御しなければならない。

【0006】本発明は以上のような課題を解決するものであり、液晶表示パネルを生産性良く製造できる滴下注入法において、シール材が液晶へ影響を与えず、パネルの信頼性や耐久性が高く、滴下液晶量の制御マージンが広がり、工程が簡略化されるなどの特徴をもった新規な製造方法を提供するものであり、また、それにより全く新しい構造を備えた液晶表示パネルを提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の液晶表示パネルは、2枚の基板を2種以上のシール材にて接合し、両基板間に液晶を保持した構成を具備した液晶表示パネルにおいて、シール材のうち、少

なくとも液晶と直接触れるシール材が液晶に不活性な粘性流体であり、この粘性流体の外側に基板を保持するための接着性シール材が形成されている。

【0008】また、本発明の液晶表示パネルの製造方法は、2枚の電極付き基板の少なくとも一方の電極付き基板の周縁部に粘性流体を配置し、少なくとも一方の電極付き基板上に液晶を一定量滴下し、他方の電極付き基板と真空中で貼り合わせ、液晶を密閉し、その後、粘性流体部の全外周に少なくとも1種の接着性樹脂を塗布し、硬化させることにより、液晶表示パネルを製造する。

【0009】

【作用】本発明の液晶表示パネルでは、液晶に触れるシール材に耐薬品性があり、パネル作製前後に化学変化を起こさない粘性流体を使用することにより、パネル作製時に生じる液晶の特性劣化を抑えることができ、液晶パネルの表示特性の信頼性が向上する。

【0010】そして、貼り合わせ時に滴下液晶を粘性流体でシールするため、滴下液晶量の制御マージンが広がり、化学的に安定な粘性流体で液晶をシールし密閉することにより、外側を覆うシール材に接着性が強くプロセス性のよい接着性樹脂が使用でき、シール材硬化プロセスが簡略化できる。また、液晶への影響が強い溶剤を含む接着剤あるいは、シランカップリング材等の接着力を増強する添加剤の使用が可能になり、パネルの耐久性が向上する。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例の液晶表示パネルおよびその製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【0012】本発明の一実施例を図面を用いて説明する。図1において、本発明の一実施例の液晶表示パネルの断面図が示されている。このパネルは、基本的にその表面にITO（酸化インジウム）等による透明電極あるいは薄膜トランジスタ層（図示せず）が形成され、さらにその上にポリイミド等の配向膜（図示せず）が形成され、表示部にスペーサー（図示せず）が分散されていることにより、一定間隔を保つように2枚の基板12が貼り合わされている。そしてこの基板間に、液晶11が充填され、液晶11と接するシール材としてスペーサー

（図示せず）を含んだ粘性流体13が配置され、この粘性流体13の外周に、2枚の基板12からなる液晶パネルを保持する接着性樹脂14が塗布されたものである。

【0013】図2は、本発明の液晶表示パネルの製造工程の一例を示す概略図である。まず、(a)工程において、透明電極および配向膜層（図示せず）が形成され、配向処理がなされた基板21に液晶パネル間のギャップを決定する径のスペーサー（図示せず）を含んだシリコン系樹脂（ダウコーニング：高真空用グリース）である粘性流体22を表示部を囲むように塗布する。このシリコン系樹脂の粘性流体22は、各種の薬品におかれ

ず、液晶に不活性である。そして、(b)工程において、塗布した粘性流体22で囲まれた領域に、液晶が封入される空間と同体積の液晶24を、液体定量吐出装置（ディスペンサー）23を用いて滴下する。この時、液晶材料にも基板間のギャップを形成するスペーサー（図示せず）が含まれている。(c)、(d)工程において、0.1 Torr程度の減圧槽25の中で粘性流体22と液晶24が塗布された基板21と対向する基板26を貼り合わせる。そして、(e)工程において、貼り合わされた基板間に接着性樹脂として、常温硬化で、硬化時間の短いシアノアクリレート系の接着剤（東亜合成化学：アロンアルファ）28を粘性流体22の全外周にディスペンサー27で塗布した。接着性樹脂が硬化した(f)工程において、本発明の液晶表示パネルが完成する。

【0014】上記構成の本実施例のパネルにおいては、従来の工法で作製した場合に生じる。未硬化樹脂や光照射の影響による、液晶とシール材界面での液晶の配向乱れが発生しなかった。また、従来工法においては、液晶の比抵抗および転移点といった物性値がパネル作製後に低下するが、本実施例のパネルの製造では、液晶の物性値変化が見られず、その際シールとして使用する粘性流体は、応力に対して流動性を示すため、貼り合わせ工程において、ギャップ形成が容易であり、しかも、従来工法において、セル体積に対して±5%程度の精度で制御されるべき滴下液晶量が、本実施例のパネルでは、±10%の滴下量制御でも、液晶の流出や気泡が発生しなかった。また、従来工法では、シール樹脂の熱硬化あるいは紫外線照射硬化等のプロセスが必要であるが、本実施例の製造方法では、常温硬化接着剤を使用することにより硬化プロセスが簡略化された。

【0015】なお、粘性流体として本実施例では、シリコン系樹脂を使用した。化学的にも物理的にも安定なフッ素樹脂（テフロングリース等）も、液晶に悪影響を与えず、同様な結果が得られた。

【0016】また、接着性樹脂としては、プロセス性のよいシアノアクリレート接着剤ではなく、接着力の強いエポキシ系接着剤やフェノール系接着剤、または、液晶への影響が強い溶媒およびシランカップリング剤等の接着力補強剤を添加した接着剤の使用も可能であり、接着性樹脂として、光硬化型接着剤を使用し、光硬化させる場合でも、光硬化型樹脂と液晶の間に粘性流体が存在するために、液晶を完全にマスクすることができ、液晶に照射光が照射されず液晶の劣化が生じない。

【0017】さらに、粘度の低い接着性樹脂の方が、基板間の狭ギャップによる毛管現象で、粘性流体の外周をうまく覆うことができた。

【0018】

【発明の効果】以上のように、本発明の液晶表示パネルおよびその製造法によると、液晶に接するシール材に液

晶に不活性な粘性流体を配置することにより、液晶表示パネル作製時に、従来に比べ液晶特性の劣化を生じることがなく、液晶表示パネルにおける表示特性の高信頼性化が図れる。また、粘性流体で液晶をシールし密閉するために、滴下液晶量のマージンが広がる。そして、接着力が強く硬化プロセスの簡単で液晶に有害な接着剤も液晶パネルの接着剤として使用でき、耐久性の高いパネルが簡単なプロセスで作製できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の液晶表示パネルを示す断面図

【図2】本発明の液晶表示パネル作製の一実施例を示す工程概略図

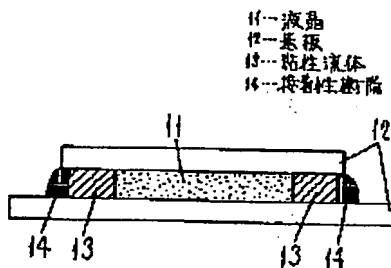
【図3】真空注入法による従来の液晶パネル作製の工程概略図

【図4】滴下注入法による従来の液晶パネル作製の工程概略図

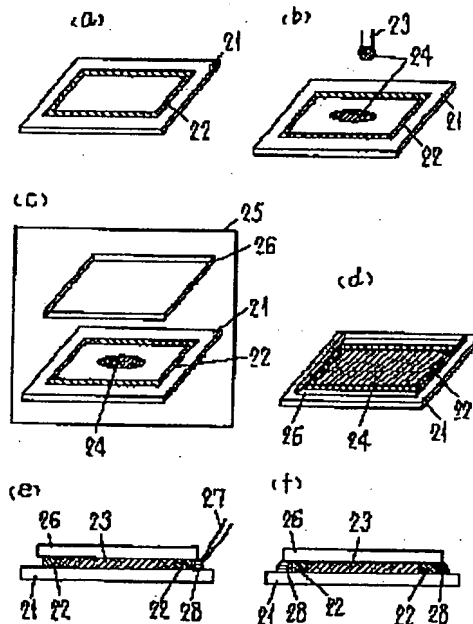
【符号の説明】

- 11 液晶
- 12 基板
- 13 粘性流体
- 14 接着性樹脂
- 21 基板
- 22 粘性流体
- 23 ディスペンサー
- 24 液晶
- 25 減圧槽
- 26 対向基板
- 27 ディスペンサー
- 28 接着性樹脂

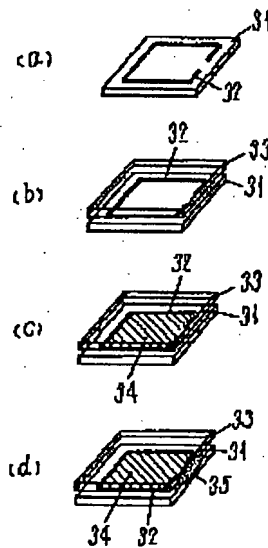
【図1】



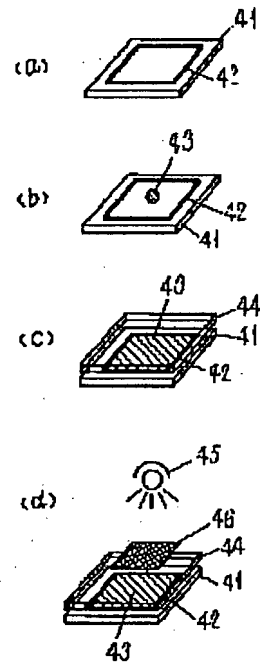
【図2】



【図3】



【図4】



JP-06-160871E

[Title of the Invention] LIQUID CRYATAL DISPLAY PANEL AND  
METHOD FOR PRODUCING THE SAME

[Abstract]

[Object] There is provided a liquid crystal display panel which can be formed by a simple process and can improve the reliability and durability of the liquid crystal display panel and a method for producing the same.

[Solving Means] This liquid crystal display panel has the constitution formed by joining the peripheral edges of two substrates having at least electrodes by means of at least two kinds of sealing materials and holding a liquid crystal between these two substrates. Of these sealing materials, at least the sealing material for hermetically sealing the liquid crystal by directly contacting with the liquid crystal is viscous fluid 13 inert to the liquid crystal and at least one kind of adhesive sealing materials 14 are formed in order to hold the substrate 12 to the outer side of the viscous fluid 13. The viscous fluid 13 inert to the liquid crystal is disposed for the sealing material contacting the liquid crystal 11, by which the liquid crystal characteristics is not deteriorated when producing the liquid crystal display panel and the reliability of the display characteristics of the liquid crystal display panel is enhanced. The margin for controlling the amount of the

liquid crystal to be dropped is widened by hermetically sealing the liquid crystal with the viscous fluid 13.

[Claims]

[Claim 1] A liquid crystal display panel in which the peripheral edges of two substrates having electrodes are joined by means of at least two kinds of sealing materials and a liquid crystal is held between these two substrates, wherein, of these sealing materials, at least the sealing material for hermetically sealing the liquid crystal by directly contacting with the liquid crystal is viscous fluid inert to the liquid crystal and adhesive sealing materials are formed in order to hold the substrate to the outer side of the viscous fluid.

[Claim 2] The liquid crystal display panel according to Claim 1, wherein the viscous fluid consists of silicon resin or fluorocarbon resin.

[Claim 3] A method for producing a liquid crystal display panel, comprising:

- providing viscous fluid to peripheral edge of one of two substrates having electrodes;

- dropping a liquid crystal on the substrate by a predetermined amount;

- joining the two substrates in vacuum; and

- coating and curing at least one kind of adhesive resin

on the periphery of the viscous fluid.

[Claim 4] The method according to Claim 3, wherein the viscous fluid is mixed with spacers for determining the gap of the liquid crystal display panel.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a liquid crystal display panel which can be widely in a pocket TV, various kinds of instruments, and a display for a notebook-type personal computer because it has light weight and low power consumption among OA display devices, and a method for producing the same.

[0002]

[Description of the Related Art]

A liquid crystal display panel has the construction which a liquid crystal is inserted between two electrode substrates at an interval of several  $\mu\text{m}$  to several tens  $\mu\text{m}$  and peripheral edges of the electrode substrates are hermitically sealed with organic resin. As this sealing material, thermosetting resin or photo-curing type resin is used in view of reliability and workability.

[0003]

In a method for producing the liquid crystal display



panel, generally, as shown in Fig. 3, there is a vacuum injecting method including: (a) printing a thermosetting or photo-curing type sealing material 32 so that a substrate 31 has an injecting port, (b) joining two electrode substrates 31 and 33 and curing the sealing material 32 to form empty panel, (c) injecting a liquid crystal 34 into the injecting port in vacuum, and (d) hermetically sealing the injecting port with sealing resin 35. However, in this method, due to the viscosity of the liquid crystal and a narrow gap of the empty panel which is previously produced, the injection speed of the liquid crystal is low. Accordingly, the injecting time becomes long as the screen size of the panel increases and thus the productivity is deteriorated. Further, in this method, a process for sealing the injecting port which is wet by the liquid crystal is required. Accordingly, in order to improve the productivity and simplify the process, as shown in Fig. 4, there is provided a drop injecting method including: (a) screen-printing photo-curing type sealing material 42 onto one substrate 41 (an injecting port is not provided), (b) dropping a predetermined amounts of the liquid crystal 43 on the substrate 41, (c) joining two substrates 41 and 44 in vacuum, and (d) covering a display portion with a mask 45 so that light is not irradiated to the display portion and curing photo-curing type sealing material 42 by light radiation.

[0004]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, in the drop injecting method, when joining the substrates, the non-cured sealing material contacts with the liquid crystal, thereby adversely affecting the liquid crystal. Also, the photo-curing type resin has adhesive force lower than that of the thermosetting resin, shock is generated or reliability of long term is deteriorated. Thereby, the photo-curing type resin having strong adhesive force has been developed. However, if the resin having adhesive force is used, the influence on the liquid crystal increases. In order to solve this problem, for example, there is provide a method of combining double seal construction in which photo-curing type resin having small influence on the liquid crystal is used in the inner side contacting with the liquid crystal and photo-curing type resin having strong adhesive force is used in the outer side thereof. Alternatively, as disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2-228626, there is a method of forming a frame having small influence on the liquid crystal and then providing adhesive resin to the outer side thereof to join the substrates. However, in any case, since the sealing material contacts with the liquid crystal, the light required for curing the photo-curing type sealing material is necessarily irradiated to the liquid

crystal adjacent to the sealing material and thus the liquid crystal characteristics is deteriorated. Also, in the latter case, a high-precision process for uniformly forming the frame inert to the liquid crystal with a height of several  $\mu\text{m}$  which is required for forming a gap is required.

[0005]

Further, in the drop injecting method, the amount of the liquid crystal to be dropped must be precisely controlled. That is, in case that the liquid crystal is dropped in the quantity greater than the volume of the cell formed by the both substrates and the sealing material, the gap of the joined panel becomes greater than a predetermined gap or excess liquid crystal flows out. Also, in case that the liquid crystal is dropped in the quantity less than the cell volume, air void is generated by the lack of the liquid crystal, because the substrate interval is held by the spacers and can not be reduced. Accordingly, the amount of the liquid crystal to be dropped must be precisely controlled.

[0006]

In order to solve the above-mentioned problems, an object of the present invention is to provide a method for producing a liquid crystal display panel which can simplify the process, enhance the reliability and durability of the panel, and widen the margin for controlling the amount of

the liquid crystal to be dropped while sealing material does not affect the liquid crystal, in a drop injecting method which can producing the liquid crystal display panel with good productivity. Also, another object of the present invention is to provide a liquid crystal display panel having new construction.

[0007]

[Means for Solving the Problems]

In order to accomplish the above-mentioned objects, the present invention provides a liquid crystal display panel in which the peripheral edges of two substrates having electrodes are joined by means of at least two kinds of sealing materials and liquid crystal is held between these two substrates. Of these sealing materials, at least the sealing material for hermetically sealing the liquid crystal by directly contacting with the liquid crystal is viscous fluid inert to the liquid crystal and adhesive sealing materials are formed in order to hold the substrate to the outer side of the viscous fluid.

[0008]

Furthermore, the present invention provides a method for producing a liquid crystal display panel, comprising: providing viscous fluid to peripheral edge of one of two substrates having electrodes; dropping liquid crystal on the substrate by a predetermined amount; joining the two

substrates in vacuum; and coating and curing at least one kind of adhesive resin on the periphery of the viscous fluid.

[0009]

[Operation]

In the liquid crystal display panel of the present invention, by using viscous fluid which has chemical resistance and is not chemically changed before and after producing the panel, the characteristics of the liquid crystal can be suppressed from being deteriorated and thus the reliability of the display characteristics of the liquid crystal display panel is enhanced.

[0010]

Furthermore, since the dropped liquid crystal is sealed by the viscous fluid when joining the substrates, the margin for controlling the liquid crystal to be dropped is widened. Also, since the liquid crystal is hermetically sealed by the viscous fluid which is chemically stable, adhesive resin having strong adhesive force and good processibility can be used and thus the process of curing the sealing material can be simplified. Moreover, since an adhesive containing solvent having strong influence on the liquid crystal or a reinforcing agent such as a silane coupling agent can be used, the durability of the panel is enhanced.

[0011]

[Embodiments]

A liquid crystal display panel and a method for producing the same according to present invention will be further illustrated with reference to the attached drawings.

[0012]

An embodiment of the present invention will be described with reference to the attached drawings. Fig. 1 is a cross-sectional view of a liquid crystal display panel according to an embodiment of the present invention. A transparent electrode such as indium tin oxide or a thin film transistor layer (not shown) is formed on the surface of the panel and an alignment layer (not shown) such as polyimide is formed thereon. By scattering spacers (not shown) in a display portion, two substrates 12 are joined with each other at a predetermined interval. Liquid crystal 11 is filled between the substrates and viscosity fluid 13 containing spacers (not shown) is provided as sealing material contacting with the liquid crystal 11. Adhesive resin 14 is coated on the outer side of the viscosity fluid 13 to hold the liquid crystal panel having the two substrates 12.

[0013]

Fig. 2 is a schematic diagram illustrating an example of a method for producing a liquid crystal display panel according to the present invention. First, in the step (a), a transparent electrode and an alignment layer (not shown)

are formed and viscous fluid 22 which is silicon resin (Dow Corning Corporation: high vacuum grease) containing spacers (not shown) is coated onto a substrate 21 so as to surround a display portion. The spacer has a diameter for determining a gap between the liquid crystal panels. The viscous fluid 22 of the silicon resin is not invaded by chemicals and is inert to the liquid crystal. In the step (b), the liquid crystal 24 having the volume equal to that of the space in which the liquid crystal is sealed is dropped in a region surrounded by the viscous fluid 22 using a liquid ejecting apparatus (dispenser) 23. At this time, the liquid crystal material contains spacers (not shown) for forming a gap between the substrates. In the steps (c) and (d), the substrate 21 on which the viscous fluid 22 and the liquid crystal 24 are coated is joined with an opposite substrate 26 in a reduced pressure bath 25 of 0.1 Torr. In the step (e), adhesive resin 28 is coated on the entire outer periphery of the viscous fluid 22 by the dispenser 27. As the adhesive resin for joining the two substrates, cyanoacrylate adhesive (Toagosei chemical Co. Ltd) which is cured at a room temperature and has a short curing time is used. In the step (f), the adhesive resin is cured. Thereby, the liquid crystal display panel of the present invention is completed.

[0014]

In the panel of the present embodiment having the above-mentioned construction, the liquid crystal is not scattered in the interface between the liquid crystal and the sealing material due to the non-cured resin or the light irradiation, which was generated in a conventional method. Also, in the conventional method, a material property such as transition point and specific resistance of the liquid crystal is deteriorated, but, in the present embodiment, a material property of the liquid crystal is not changed. At this time, since the viscous fluid used as the sealing material has fluidity with respect to stress, the gap is easily formed in the joining process. Also, in the conventional method, the amount of the liquid crystal to be dropped must be controlled in precision of  $\pm 5\%$ , but, in the present embodiment, the liquid crystal flows out or air void is not generated even in precision of  $\pm 10\%$ . Further, in the conventional method, a process of heat-curing the sealing resin or irradiating ultraviolet rays is required, but, in the present embodiment, the curing process is simplified by using the ambient curing adhesive.

[0015]

Further, although the silicon resin is used as the viscous fluid in the present embodiment, fluorocarbon resin (Teflon grease) which is chemically or physically stable may be used. The fluorocarbon resin does not adversely affect



the liquid crystal.

[0016]

Moreover, as the adhesive resin, a phenol adhesive or an epoxy adhesive having strong adhesive force or an adhesive containing solvent having strong influence on the liquid crystal or a reinforcing agent such as a silane coupling agent can be used. Although the photo-curing type adhesive is used as the adhesive resin, the viscous fluid exists between the photo-curing type resin and the liquid crystal and thus the liquid crystal can be completely masked. Also, the light is not radiated to the liquid crystal and thus is not deteriorated.

[0017]

Furthermore, the adhesive resin having low viscosity can cover the outer periphery of the viscous fluid by capillary tube phenomenon due to the narrow gap between the substrates.

[0018]

As described above, according to the liquid crystal display panel and the producing method of the present invention, by providing the viscous fluid inert to the liquid crystal as the sealing material contacting with the liquid crystal, the liquid crystal is not deteriorated when producing the liquid crystal display panel and thus the reliability of the display characteristics of the liquid

crystal display panel can be enhanced. Moreover, since the liquid crystal is hermetically sealed by the viscous fluid, the margin for controlling the amount of the liquid crystal to be dropped is widened. Further, an adhesive which has strong adhesive force, is cured by a simple curing process, and is harmful to the liquid crystal can be used as the adhesive of the liquid crystal panel and thus the panel having high durability can be produced by a simple process.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a cross-sectional view of a liquid crystal display panel according to an embodiment of the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a schematic diagram illustrating a method for producing a liquid crystal display panel according to an embodiment of the present invention.

[Fig. 3]

Fig. 3 is a schematic diagram illustrating a method for producing a liquid crystal display panel according to a conventional vacuum injecting method.

[Fig. 4]

Fig. 4 is a schematic diagram illustrating a method for producing a liquid crystal display panel according to a conventional drop injecting method.

[Reference Numerals]

- 11: liquid crystal
- 12: substrate
- 13: viscous fluid
- 14: adhesive resin
- 21: substrate
- 22: viscous fluid
- 23: dispenser
- 24: liquid crystal
- 25: reduced pressure bath
- 25: opposite substrate
- 27: dispenser
- 28: adhesive resin